云 南 植 物 研 究 2000, Suppl. Ⅻ: 42～51
Acta Botanica Yunnanica

社会经济发展与生物多样性相互作用机制研究
——以高黎贡山为例

郭辉军[1], 李恒[2], 刀志灵[2]
(1 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 勐腊, 666303; 2 中国科学院昆明植物研究所, 云南 昆明, 650204)

摘要: 通过“高黎贡山地区农村经济发展、人口增长与森林资源保护管理状况”统计调查, 对高黎贡山自然保护区周围3县9乡124个行政村进行了6个方面179个指标的农村综合调查; 以及“百花岭行政村社会经济与资源管理农户抽样调查”, 结合对高黎贡山东坡的百花岭行政村和西坡的大坝行政村的各种土地利用方式进行群落生物多样性样方调查并建立数据库, 对各种指标进行相关分析。初步建立了社会经济与生物多样性相关机制模型。研究结果表明: 1. 人口变化与自然资源相互作用的机制是, 人口和家庭数量结构(发展变化性)与自然资源分配政策(生产关系)相适应时, 促进自然资源保护和社会稳定, 相反, 二者不相适应时, 导致自然资源的破坏和社会的不稳定。2. 新产业的发展, 改变了生物资源消费的方式和数量, 打破了原有的生物资源“生产–消费”动态平衡。消费森林资源的产业发展, 加速了森林资源的破坏和消费增长。3. 农村土地政策的变化和不稳定以及流转政策的不合理, 尤其是林地权属的不稳定和政策的频繁变化, 导致森林偷砍盗伐、森林资源浪费和生态系统退化。4. 农村经济收入的提高和经济结构的调整, 间接影响森林资源的的消费方式和数量。增加非森林资源消费的产业发展, 有利于森林资源保护和减慢生物多样性的消失。5. 森林植被由于农耕地扩大、薪柴砍伐或者建筑用材的砍伐, 导致森林植被的整体破坏, 同时也导致很多特有种类随之而消失。高黎贡山生物多样性消失的基本原因主要是栖息地损失和资源过度开发。人类活动对森林生态系统的影响, 还受到生态系统离人类聚居区域的距离和生态系统中的物种对于当地群众的价值两个因素影响。

关键词: 社会经济, 生物多样性, 相互机制, 高黎贡山
中图分类号: Q 948 **文献标识码**: A **文章编号**: 0253–2700 (2000) 增刊Ⅻ–0042–10

Dynamism of Socio – Economy and Biodiversity Interaction – A Case from Gaoligong Mountains

GUO Hui – Jun[1], LI Heng[2], DAO Zhi – Ling[2]
(1 *Xishuangbanna Tropical Botanical Garden*, *Chinese Academy of Sciences*, Mengla, 666303, China;
2 *Kunming Institute of Botany*, *Chinese Academy of Sciences*, Kunming, 650204, China)

Abstracts: The authors have undertaken following investigations: 1. General investigation on economic development, population increase, conservation and management of forest resource of 124 administrative villages in Gaoligong Mountains. 2. Sampling investigation on socio – economy and resource management of Baihualing administrative village. 3. sampling plot investigation of plant species among different land management patterns of Baihualing administrative village and Daba administrative village. The authors also have built database and attached models of interaction dynamism between socio – economy and biodiversity. The result shows that: 1. The interaction dynamism between population increase and natural resource is that population and family structure benefit the conservation of natural resource and stability of society when they fit the allocation policy of natural resource. Otherwise, they lead to the destroying of natural resource and non – stability of society when they unfit the latter. 2. The development of new product has changed the manner and number of consumption of biological resources, as well as destroyed the balance of “product – consumption”. The development of product of consumptive forest resource has accelerated the destroying of forest and increase of consumption. 3. The variation and non – stability of rural land policy and the unreasonable policy of exchange, especially the non – stability of land tenure and variation of policy have lead to the steal of forest timber and waste of forest resource, as well as degradation of ecosystem. 4. The improvements of cash income and economics structure of rural area have affected the manner and number of consumption of forest resources indirectly. Improving the development of product of non – consumptive for-

est resource benefit the conservation of forest resource and benefit to reduce the disappearance speed of biodiversity. 5. Forest vegetation has been destroyed generally by the expansion of cultivation field, collection of fuel wood and building wood. Meanwhile, it leads to disappearance of some special species. The disappearance of biodiversity of Gaoligong Mountains is lead out by the habit loss and the undue utility of resource mainly. In addition, effects of people activities on forest ecosystem have been affected both by the distance from the ecosystem to the people living location and by the value of some species in the ecosystem to the local people.

Key words: Socio - economy development; Biodiversity; Interaction dynamism; Gaoligong Mountains

生物资源通常被当作用之不尽取之不竭的可再生资源来利用和开发。随着人口高速增长和新兴产业的发展，人类为满足生活和生产的需要，以前所未有的强度和规模加大了对天然植被的破坏，在未建立保护区的广大农村地区，天然原始森林基本上被次生林和荒山草坡所替代；在建立了自然保护区的地区，在破坏完社区森林后，加快了向自然保护区的蚕食，使自然保护区孤岛面积不断缩小。天然植被的破坏，不但使濒危物种种数不断增加，野生动物丧失栖息地难以繁衍，并导致生态环境恶化、洪涝灾害频繁，生物资源产业和以生态景观为依托的旅游产业基础动摇，使仅靠有限时间内不可能形成的很多物种灭绝、基因流失。

在人类社会和全球经济不断发展的同时，地球上的物种在不断加快速度减少。人类社会经济发展对地球物种灭绝、生物多样性的丧失负有直接责任，尤其是20世纪以来。人类社会经济发展通过一种什么样的动机、机制而导致生物多样性的变化？这种相互作用是否可以通过定量研究来描述、分析、解释？我们应当如何调整和规范人类的行为、活动来减少生物多样性丧失？这是国内外生物多样性研究专家长期以来关心和试图阐述的问题，也是各国各级政府官员进行决策时需要找到的科学根据，这正是我们进行这一方面研究的初衷和目的之一。

社会经济发展与生物多样性相互作用是一个复杂的过程和相关体系，从资源角度看，生物多样性，是这种相互作用的的基础之一，但从环境变化的角度看，生物多样性变化是这种相互作用的结果之一。

1　研究方法

1995年至1997年，为探讨社会经济发展和生物多样性相关机制，采取区域性调查与定点调查相结合，开展了以下工作：(1)“高黎贡山地区农村经济发展、人口增长与森林资源保护管理状况”统计调查（1996.1.14～12.30），对高黎贡山自然保护区周围3县9乡124个行政村进行了六个方面179指标的农村综合调查；(2)“百花岭行政村社会经济与资源管理农户抽样调查”(1995.1.19～30,1995.3.29～4.26，1995.8.16～9.)，除定点调查研究之外，还对高黎贡山自然保护区西坡的界头、曲石，南部的上营等周围其他乡村，以及北部的贡山、泸水县等地进行了补充调查。“百花岭行政村社会经济与资源管理农户抽样调查”以行政村为基础，抽样比例以20%为基数。根据调查表按户进行问卷访谈和田野实地调查。调查小组包括科研人员、省地两级的政府官员和村社干部，该调查为农业生物多样性调查方法（ABA）的形成打下了基础（Guo等，1995，郭辉军等，1998)。(3)建立数据库，对各种指标进行相关分析。初步建立了社会经济与生物多样性相关机制模型。(4)对高黎贡山东坡的百花岭行政村和西坡的大坝行政村的各种土地利用方式进行群落生物多样性样方调查。

2　社会经济发展与生物资源消费

2.1　人口、家庭结构变化与耕地变化

根据1995年高黎贡山地区周围农村社会经济综合调查，保护区周围三县11个乡镇127个行政村，1980年共计41 173户，1995年62 332户，净增22 159户。当地人口中以汉族为主，占总人口的68.15%，少数民族包括居住在坝区的傣族和山区的傈僳族和怒族等。

根据农村统计汇总，百花岭行政村总人口，从1949年817人，增加到1995年2 037人，净增加1 220人，1978年开始执行的“农村联产承包责任制”加速了家庭小型化发展。

根据农村统计年报，百花岭土地资源总面积为20 270亩。自1982年“林业三定”以来，国家政策基本界定了林地与耕地的边界、国有林地与集体林地的边界以及农户与农户之间土地使用权边界。但是，森林仍然被开垦，土地仍然在退化。从统计数字看来，80年以来，耕地面积没有扩大，但是，根据我们的实地调查，新开垦耕地面积占目前旱地面积的24.25%（表1～3）。实地调查表明，森林已大量减少，尤其是1982年以来，森林急剧退化，由此可见实际情况与统计数字之间的极大差别。

表1 百花岭行政村人口结构及其变化

Table 1 Structure and change of population of Baihualing administrative village

年份	户数	总人口	户均人口	劳动力	主要民族人口组成				
					汉族	傣族	傈僳族	白族	回族
1949	165	817	4.95	330	500	40	121	81	10
1960	208	1 150	5.53	472	771		172	110	12
1970	240	1 200	5.00	649	804		170	120	13
1980	290	1 643	5.67	676	1 019		222	295	26
1990	395	1 903	4.82	822	1 058	1	266	354	21
1995	487	2 037	4.18	521	1 116	3	332	352	82
1949－1980	125	826	0.71	346	519	－40	101	214	16
1980－1995	197	394	－1.48	－155	97	3	110	57	56
1949－1995	322	1 220	－0.77	191	616	－37	211	271	72

表2 百花岭行政村土地资源结构及人均资源变化

Table 2 Structure and change of land resource of Baihualing administrative village

年份	人均土地面积（亩/人）	农耕地面积（亩）	人均农耕地面积（亩/人）	水田面积（亩）	人均水田面积（亩/人）	旱地面积（亩）	人均旱地面积（亩/人）
1949	24.81	1 650	2.02	1 006	1.23	674	0.82
1960	17.63	2 800	2.43	1 450	1.26	1 350	1.17
1970	16.89	3 299	2.75	2 262	1.89	3 788	0.86
1980	12.34	3 315	2.02	2 417	1.47	3 788	0.55
1990	10.65	3 315	1.74	2 111	1.11	3 788	0.63
1995	9.95	3 315	1.63	2 111	1.04	3 788	0.59
1949－1995	－12.47	1 665	－0.39	1 105	－0.20	530	－0.23
1949－1980	－2.39	1 665	0	1 411	－0.24	2 244	－0.28
1980－1995	－14.86	0	－0.39	0	－0.44	0	－0.05

资料来源：保山市百花岭行政村1949～1995年统计年报。

一般来说，在1978年和1983年这两年后出生的人口，没有参与资源分配，资源占有量少，老年型家庭资源占有比年轻型家庭资源占有多。这种资源的占有不平均现象，加之到目前为止，尚没有农户之间资源调剂和流转的机制和政策，成为农户与农户之间，家庭成员之间矛盾和当地社会不稳定的主要原因之一。同时导致部分农户农地资源不足，过渡垦殖破坏森林，而另外一些农户农地资源过剩而荒废。因此，人口变化与自然资源相互作用的机制是：人口和家庭数量结构（发展变化性）与自然资源分配政策（生产关系）相适应时，促进自然资源保护和社会稳定，相反，二者不相适应时，导致自然资源的破坏和社会的不稳定。高黎贡山由于增人不增地或减人不减地等原因，导致原有森林被开垦为新开耕地种植经济或粮食作物。

表 3　芒岗自然村人口、土地资源变化抽样调查结果

Table 3　Result of sampling investigation on change of population and land resource of Mangang natural village

编号	家庭民族构成			人口		耕地结构及其变化（亩）			家庭结构变化（1982）
	人口	傈僳族	汉族	土地承包时	没有承包地	水田	旱地	新开荒地	
1	4	1	3	2	2	3	1	1	一分为三、老户、三代家庭
2	6	1	5	3	3	3.9	3		未分家、老户、三代家庭
3	4	4		1	2	2.7	2		分出来、新建、二代家庭
4	3	2	1	1	2	2.6	1		分出来、新建、二代家庭
5	3		2	2	1	3	3.3		分出来、新建、二代家庭
6	4	4		2	2	2	2		分出来、新建、二代家庭
7	8	1	7	7	1	8	8	1	未分、老户、三代家庭
8	3	2	1	8	1	1	1		分出来、新建、二代家庭
9	6	6		5	5	6	5	1	未分、三代家庭
10	4		4	3	1	3	3	0.5	分出来、新建、二代家庭
11	4	2	2	1	1	1.5	2	2	分出来、新建、二代家庭
12	6		6	6	4	3	3		一分为三、老户、三代家庭
13	6	4	2	4	3	4.9	4	2	未分、老户、三代家庭
14	6		6	3		6.2	7	7	未分、老户、三代家庭
合计	67	27	39	48	28	50.8	45.3	14.5	9 户分过、8 户新建
均值	4.79	1.93	2.79	3.43	2.0	0.76	0.68	0.22	
最大值	8	6	7	8	5	8	8	7	

2.2　农村经济结构和农民收入来源结构

高黎贡山周边是以种植业为主要经济来源的地区。80 年代以前，农业经济占绝对优势，80 年代以来，第二、三产业有了较大发展，但是，所占比例仍然很小。农民的主要收入来源仍然靠出售甘蔗和少量的粮食获得。随着水田种植甘蔗面积的扩大、粮食单产的提高（通过杂交品种推广和加大化肥使用），粮食生产逐渐向自给自足的方向发展。

根据我们对芒岗自然村进行的农户抽样调查，农民现金收入的主要来源中占第一位的仍然是以养猪为主的畜牧业，甘蔗仅占第二位，而从投入成本角度看，种植业支出远远高于畜牧业支出，因此，畜牧业相对于种植业投入产出效益较好。农户与农户之间人均纯收入（现金收入）差别极大，最高的农户达 2 361.6 元，1 500 元以上的农户仅 3 户，占 21.43%，这些现金收入较高的农户大多甘蔗种植和养猪技术较高，规模也因有技术保障，相对较大。最低的农户仅 225 元，500 元以下的农户 4 户，占 28.57%，农户与农户之间人均现金收入差距达 2 131.6 元。在经济收入来源中，甘蔗占 24.71%，养猪占 34.03%。在经济支出中，人均年支出 824.9 元，最高的达 3 122.67 元，年人均支出 1 500 元以上的 2 户，占 14.28%，年人均支出最少的为 208 元，年人均支出 500 元以下的 5 户，占 35.71%，农户之间人均支出相差达 2 914.67 元，主要支出为医疗支出（29.15%），其次为生产投入（18.83%），尤其是化肥农药等。

2.3　农业与耕地生产力

农业产值主要由粮食作物、甘蔗和水果等的种植产值构成。水田甘蔗产量大大高于旱地甘蔗，因此，水田的利用经常由水稻和甘蔗交错和轮换种植。旱地的利用也经常由甘蔗与玉米、豆类作物交错和轮换。因此，在云南由甘蔗和烤烟等水旱均合适的大宗经济作物存在的农村，土地利用结构经常由于政策和市场的变化，引起土地利用时间和空间结构的变化。如甘蔗并非农民唯一收入来源，多样化经济是农民自己的重要决策思路。

2.4　经济果木种植与林业生产

经济作物的发展，对提高当地农民经济收入有极为直接和明显的经济增长效果，同时将农

民的劳动注意力由偷砍盗伐向劳动力和技术密集型的经济作物生产方面，减少对森林资源和生物多样性的破坏。

农村经济收入的提高和经济结构的调整，间接影响森林资源的的消费方式和数量。增加非森林资源消费的产业发展，有利于森林资源保护和减慢生物多样性的消失。高黎贡山地区咖啡等经济作物的发展和旅游产业的发展，促进了这一过程的变化。

2.5 林地权属与森林资源消长

1949年以来，土地政策发生了4次较大变化，每次间隔时间不到20年。1978年的“农村联产承包责任制”和1982~1983年的“林业三定”、“二山一地”政策，农村各种土地资源基本上划分到每一农户。集体林到户时间不长，多数农民因为对林地政策不稳定性的担心，农户之间相互偷砍盗伐更甚，而村与村之间，农村社区与国有林之间争议林地砍伐更为严重，不到5年，很多村社，又将自留山、责任山收归集体。由此可见，我国目前远未解决林地所有权和使用权问题，并成为森林破坏、生物多样性丧失的重要根源之一。

根据抽样调查，高黎贡山地区林地权属争议大多是社区与自然保护区之间的争议。在芒岗自然村农户抽样中，所有农户都清楚地知道村社与自然保护区的界线的具体位置，但是仍然有很多农户偷砍盗伐、并被查处，其根本原因在于“四固定”时集体林界线与“三定”界线有较大出入，后期界线比前期界线下移500~1 000 m，因此，抽样调查农户中有78.57%认为此界线不合理。

表4 高黎贡山南段东坡芒岗河流域不同权属森林植被的生物多样性和生物资源

Table 4 Biodiversity and timber storage of forest under different land tenure in Mangang river valley

样方编号	样地海拔 (m)	样地权属	样方地点	木材蓄积 (m^3)	乔木种数	微生物总数*	纤维素分解强度 (mg/g)*
No.11	760	集体林	龙潭	4.44	20	623.9	402.5
No.10	1000	集体林	芒晃	0.42	7	322.6	145.8
No.9	1217	集体林	芒晃	2.14	11	347.8	192.5
No.8	1400	自留山	古兴寨	2.44	23	381.0	343.3
No.5	1400	集体林	凡凤山	2.27	21	376.6	179.6
No.4	1640	集体林	木城山	3.05	30	439.7	369.2
No.3	1810	集体林	木城山	9.44	19	453.4	309.4
No.1	1810	争议林地	马鞍山	7.90	?	586.5	414.7
No.2	1880	保护区	大坪子	14.90	23	569.0	330.9
No.7	1990	保护区	旧街	9.47	18	825.4	403.8
No.6	2200	保护区	洋火塘	26.00	14	649.3	288.2

* 微生物部分资料来源：张萍等，1998．高黎贡山土壤微生物生态分布及其生化特性的研究，应用生态学报．

针对80年代初“两山责任制”在一段时期内权属关系不明确、责权利结合不紧密的问题，云南省政府于1993年出台了“有偿转让集体荒山使用权”政策，百花岭村也开始了荒山拍卖和承包，到1995年初，全村770亩荒山草坡、1800亩无林地中有700亩作为“荒山”被转让。但实际上，转让的这些”荒山”并不完全是真正的荒山，大多为次生林甚至是成熟林。

农村土地政策的变化和不稳定以及流转政策的不合理，尤其是林地权属的不稳定和政策的频繁变化，导致森林偷砍盗伐、森林资源浪费和生态系统退化。以高黎贡山为例，远离村寨的森林划分到户后，80%以上农户的责任山和自留山有被偷砍盗伐的事件发生。

3 新兴产业发展与农村经济增长以及森林资源消费

新兴产业在促进农村经济发展、农村经济结构改变的同时，也使自然资源的消费、生态环

境发生极大的改变。有些变化是我们发展这些产业的时候所始未料及的。最为典型的是烤烟的发展，在提高农村经济收入的同时，也导致了森林资源消费成倍增长，林地加速退化，而甘蔗的发展，不但使原有旱坡地土壤退化，同时，扩大甘蔗种植面积，开垦自留山集体林种植甘蔗，则导致森林成片破坏和物种生境的破坏。因此产业发展的取向，必须同时考虑产业发展的经济成本和环境成本，以及由于环境退化而连锁造成的经济成本。

目前，高黎贡山周围农村规模化产业主要是以种植业为基础的生物资源产业，包括怒江、龙江河谷的蔗糖业、中高海拔的茶叶产业、腾冲的烤烟产业、怒江河谷的咖啡产业共 4 大产业，蔗糖和茶叶为高黎贡山的传统产业，烤烟和咖啡在五、六十年代即有生产，但规模较小，近 20 年由于产品市场畅通、后续加工企业的发展使其相应的种植业也得到快速发展，形成该区域的支柱产业。

每生产 1 吨烤烟，消费 4 吨薪柴，约合 1.6 m^3，同时，每户建 1 个烤烟房，需消费建筑用材 0.3 m^3，1995 年，高黎贡山地区共计生产烤烟 11 691.9 吨，烤烟消费薪柴 4 676.76 m^3，1988 年到 1995 年为止，新建烤烟房 13 976 个，建设烤烟房共计消费建筑用材 4 192.8 m^3。

每生产 1 吨茶叶，消耗 5 吨薪柴，约合 2.0 m^3，1995 年，高黎贡山生产茶叶 930.3 吨（37 212 市担），消耗薪柴约 1 860.6 m^3。

新产业的发展，改变了生物资源消费的方式和数量，打破了原有的生物资源“生产 - 消费”动态平衡。消费森林资源的产业发展，加速了森林资源的破坏和消费增长。高黎贡山地区主导经济产业为烤烟、甘蔗和茶叶，其中烤烟和茶叶生产是以消费森林资源为代价的产业。

4 选择性消费与物种种群变化

4.1 农村建筑用材和薪柴消费

从资源消费的角度看，人口总数和户数的增长，扩大了农户房屋建筑材料和烧材的灶数，60 ~ 70 年代中国没有实行计划生育政策，是人口增长的高峰期，这段时间新出生人口在 80 ~ 90 年代相继成家，又形成农户数增长的高峰期，这种趋势随着 80 年代以来计划生育政策的执行和人们逐渐对人口压力的认识，呈递减趋势，同时，人口增长带来的森林资源消费压力也递减。

根据 1995 年对 90 个农户的抽样调查，高黎贡山周围农村，建一栋传统的农村住房大约需要木材 13 m^3，平均每户每年烧柴用量为 2.5 m^3，随着电饭煲和炉条灶的推广和普及，薪柴用量不断减少，炉条灶的用柴量大约减少三分之一，如果加上电饭煲，可减少薪柴用量一半左右。目前 2/3 左右薪柴主要用于猪饲料的加工。

随着人口增长，人类生活消费的生物资源量增加，而家庭户数的增加，使这种生物资源消费成倍增长。以高黎贡山建筑用材和薪柴消费为例，每户每年消费薪柴 2.5 m^3，每增加一个农户，则增加一栋以木材为主的传统房屋，每户修建房屋使用木材 13 m^3，一般 25 年左右户数增长 1 倍。1995 年，高黎贡山周围 3 县 11 个乡镇 1980 到 1995 年 15 年内净增加 22 159 户，共计消费建筑用材 288 067 m^3，1995 年薪柴消费约为 55 397.5 m^3。

4.2 当地群众森林资源消费中的树种选择

根据抽样调查，农户不但对建房用材和家具用材有明确的选择性，而且对薪柴也有一定的选择性，因此，对树种选择性的砍伐，导致某些建群树种的大量减少。根据农户使用和喜好的程度，可以分为最常用（> 60%）、常用（40% ~ 60%）、次常用（20% ~ 40%）和偶用树种（< 20%）4 类，当地农民使用的树种共计 16 种，除了表中所列树种外，另有 8 种偶尔使用，从表 4 可以看出，建筑用材最常用树种为红木荷（*Schima wallichii*）和高山栲（*Castanopsis delavayi*）；薪柴大多为杂木，不分树种，但多为栗类硬木树种；家具常用树种为椿树（*Toona ciliata*，*T. sinensis*）和普文楠（*Phoebe puwenensis*）（表 4）。建群种的过度消费，将导致相应生态系统在当地的消失。不同生态环境、群落类型不同，建群种、关键种不同，不同民族和地区的人群，对树种的

选择有较大差别。样地调查结果表明，麻栎、高山栲是森林群落系统的建群种。而普文楠等由于属当地最常用树种，目前已成为种群极小的树种。

表5 农户树种选择抽样调查结果

Table 5 Result of sampling investigation on selection of plant species

树种名称	中文学名	拉丁学名	建房用材（占户数%）	薪柴（占户数%）	家具用材（占户数%）	使用该树种农户总数
锥栗	高山栲	*Castanopsis delavayi*	7 (63.64)	3 (27.27)	0	8
麻栎	麻栎	*Quercus acutissima*	1 (9.09)	4 (36.36)	0	5
桤木树	旱冬瓜	*Alnus nepalensis*	5 (45.45)	3 (27.27)	3 (27.27)	8
红木树	红木荷	*Schima wallichii*	9 (81.82)			9
椿树	红椿、香椿	*Toona ciliata*; *T. sinensis*	2 (18.18)		5 (45.45)	5
黄楠	普文楠	*Phoebe puwenensis*	1 (9.09)		4 (36.36)	5
滑桃树	西南桦	*Betula alnoides*	3 (27.27)			3
老胖树	云南黄杞	*Engelhartia spicata*	1 (9.09)	2 (18.18)		3
杂木树		ssp.	1 (9.09)	7 (63.64)	1 (9.09)	8
回答本问题户数			11	11	11	

本项目西双版纳村社主要民族珍贵用材的消长规律研究课题组的调查也发现类似的结果：爱伲族习惯于把用材分为最喜欢、喜欢、一般喜欢、不爱4个等级，当地民族对森林资源消费中同样存在树种选择。除常用的9种外，还不同程度地利用其它30种用材。而爱伲族做棺材用的唯一树种山白兰（*Paramichelia baillonii*）必须用整树挖凿而成，由于民族习俗而导致的过度消费，现在大卡老寨所属集体林内已无法找到可做之材。

5 高黎贡山受到农村社区活动影响的植被类型和特有植物

人口变化、经济结构调整、经济政策和土地政策的变化导致森林资源消费变化，同时森林资源的利用方式不同产生了对生态系统物种结构和种群数量的不同影响，我们对以下问题进行研究：(1) 随着森林（及其它生态系统类型）大面积”皆伐”引起哪些生态系统类型的减少或消失？某一类生态系统减少到多大面积，其物种数开始减少，而其中哪些物种开始灭绝呢？(2) “择伐”的是否为该区域内生态系统的关键种？这些种类是否将引起生态系统其他物种消长甚至类型演替或系统整体崩溃？将以多大速度导致多少物种消失或哪些物种消失？(3) 哪些物种由于以上原因已处于或正在趋于临界种群状态？(4) 生态系统多样性和物种多样性减少的原因和机制是什么？应当采取哪些措施阻止这种趋势？高黎贡山植被样方调查和植物区系研究为我们回答这些问题提供了基础。

一般来说，两类植被容易受到人类活动影响，一是离村落较近，人类的能力容易到达的地方的植被，高黎贡山农村社区农民一般聚居在海拔2000 m以下，因此，高黎贡山海拔2000 m以下的植被容易受到破坏，二是虽然人类在一般情况下难以到达，但分布有特殊用途植物的植被，都很容易受到人类活动的影响。从高黎贡山情况来看，生物多样性正处于减少的过程之中。

5.1 海拔2000 m以下的植被类型

高黎贡山海拔2000 m以下的主要植被类型有4亚型、11群系。这些植被是当地群众薪柴和用材的主要来源，破坏较为严重，生存在这一区域的物种，极易消失。

高黎贡山海拔2000 m以下的主要植被类型如：东坡南部的中山湿性常绿阔叶林（1800~2800)、季风常绿阔叶林（1100~1900 m)、东坡北部的云南松林（1100~1800 m)、怒江河谷的稀树灌丛（700~1100 m）等由于人类集中活动强度大，大多处于正在消失的过程中，属于这些

植被亚型的某些植被群系已经消失。一方面，低海拔靠近人类聚居区域较近的生态系统整体减少，个别森林生态系统类型消失，由原生群落变为人工生态系统，表现为森林生态系统整体消失，导致系统内物种栖息地损失，直至物种消亡。另一方面，个别具有较大或特殊经济价值（经济种 economic species）和当地群众喜欢和常用的种类（常用种 common used species）被过度砍伐、利用，种群不断减少，变为濒危种（endangered species），趋于消失，变为灭绝种（extincted species）。从生态群落角度看，有些是这些群落的关键种（keystone species）、优势种（dominant species），它们的减少，反过来，又导致生态系统的消失。这些种类在高黎贡山东坡如锥栗、麻栎等。因此，高黎贡山生物多样性消失的基本原因主要是栖息地损失和资源过度开发。

表6　树种种群及其资源量

Table 6　Population and timber storage of different species of Castanopsis community

（样方编号：No. 3，地点：东坡百花岭，样地面积：20×20 m^2，海拔：1810 m，权属：争议林地）

中文学名	植物拉丁学名	个体数量（株）	木材蓄积（m^3）
旱冬瓜	*Alnus nepalensis*	1	0.075
高山栲	*Castanopsis delavayi*	10	0.398
思茅栲	*C. ferox*	10	0.329
刺栲	*C. hystrix*	12	0.948
窄叶青冈	*Cyclobanopsis angustinii*	1	0.002
多沟杜英	*Elaeocarpus lacunosus*	6	0.050
滇印杜英	*E. varunna*	3	0.052
大戟科一种	*Euphorbia* sp.	1	-
岗柃	*Eurya groffii*	5	0.025
冬青一种	*Ilex* sp.	1	-
滇粤山胡椒	*Lindera metcalfiana*	1	-
网脉山胡椒	*L. metcalfiana* var. *dictyophylla*	7	0.189
大叶石栎	*Lithocarpus megalophyllus*	5	0.168
华南石栎	*L. fenestratus*	16	0.287
耳果石栎	*L. vestitus*	1	-
厚叶石栎	*L. pachyyllus*	3	0.240
米饭团	*Lyonia ovalifolia*	13	0.331
毛杨梅	*Myrica esculenta*	12	0.744
蜡叶杜鹃	*Rhododendron lukiangense*	10	0.159
红木荷	*Schima wallichii*	1	-
草莓树状越桔	*Vaccinium arbutoides*	1	-
其它			
合计		160	7.900

对比表4～6，可以看出，当地农民常用的种类，同时也是很多植被类型的建群种，如高山栲，而另一些种类当地植被种种群数量则极小，如红木荷。

5.2　海拔2 200 m以下的特有植物种类

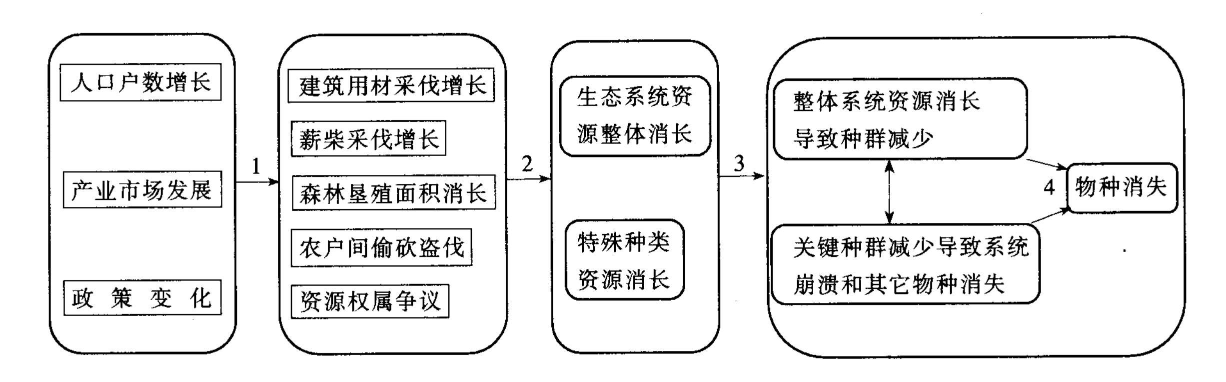
高黎贡山地区狭域特有植物达434种，分布在高黎贡山的云南特有种379种、中国特有种1 116种，三者合计1 938种，占高黎贡山种子植物的45.04%（李恒等，2000），生活在各种不同类型的植被中，森林植被由于农耕地扩大、薪柴砍伐或者建筑用材的砍伐，导致森林植被的整体破坏，同时也导致很多特有种类随之而消失。尤其是海拔2 000 m以下的植被破坏最为严重，

因此，海拔 2 000 m 以下植被中的特有种类的消失更快，这些特有植物种类是高黎贡山的最为宝贵的生物多样性财富。目前知道其生活植被类型的 434 种高黎贡山特有植物种中，分布在海拔 2 200 m以下的种类达 191 种，44%，其中有少量分布到海拔 2 200 m 以上。

6 结论

6.1 社会经济发展与生物多样性相关作用模型

综合以上研究，我们可以将社会经济发展与生物多样性的关系模式描述如下：



6.2 经济发展与森林资源消费定量关系

总关系式：森林资源消费量 = 常年性森林资源消费量 + 累计性森林资源消费量其中：

1. 生活用薪柴年消费量 = 区域内总户数 × 户均年薪柴消费量（2.5 m^3/户年）

2. 烤烟生产薪柴年消费量 = 区域内烤烟年总产量 × 单位重量烤烟消费薪柴量（1.6 m^3/吨）

3. 茶叶生产薪柴年消费量 = 区域内茶叶年总产量 × 单位重量茶叶消费薪柴量（2.0 m^3/吨）

4. 建筑住房累计性木材消费量 = 区域内某期间内增加总户数 × 当地传统住房建设平均木材用量（13 m^3）

5. 烤烟房累计性木材消费量 = 区域内某期间内增加总户数 × 当地传统住房建设平均木材用量（0.3 m^3）

6.3 森林资源消费与生物多样性相互关系

（1）森林资源消费的增长，导致森林面积的减少和其中物种种群的减少。不同的植被类型，其单位面积的生物量不同。

高黎贡山地区以中山湿性常绿阔叶林（面积 81 928 ha，蓄积 20 926 210 m^3）为主，季风常绿阔叶林面积保存面积极小（面积 3 822 ha，蓄积 575 720 m^3）。由于几十年来的砍伐，大多数季风常绿阔叶林为小面积落叶阔叶林、大面积耕地和荒山荒地所替代。高黎贡山海拔 2 000 m 以下，中山湿性常绿阔叶林植被亚型中 12 个群系中有青冈、石栎林和刺栲、马蹄荷林 2 个群系，季风常绿阔叶林植被亚型中的刺栲林、香叶树林 2 个群系、落叶阔叶林植被亚型中的麻栎林、旱冬瓜林、野核桃林和西南桦林 4 个群系全部分布在这一地带。1995 年烤烟、茶叶、生活用薪柴 3 项“常年性森林消费”共计 61 934.86 m^3，农民住房建设和烤烟房“累计性 2 项森林资源消费”合计 292 598 m^3。按此推算，在不考虑森林树木生长因素的情况下，如果集中消费季风常绿阔叶林，仅常年性 3 项森林消费，就可以使季风常绿阔叶林在 10 年内消失，存在于这些生态系统内的关键种、特有种也将难逃灭绝之灾。

（2）人类活动对森林生态系统的影响除了人口增长、产业发展和政策变化等因素外，还受到两个因素影响，一是该生态系统离人类聚居区域的距离，二是该生态系统中的物种对于当地群众的价值。高黎贡山的农村村落大多分布在海拔 2 000 m 以下，分布在这一区域内的 4 个植被亚型 11 个群系都受到当地人类活动的严重干扰。其中最为严重的是季风常绿阔叶林，10 多年前即已面临灭绝的危险，如果当地群众集中采伐这一类森林，10 年内将灭绝，同时其中特有种也将

灭绝。

(3) 森林资源消长与生物多样性定量关系

1. 森林资源消费面积 = 森林资源消费量（m^3）/［单位面积森林蓄积 + 年生长量（m^3）］

(不同植被类型单位蓄积不同)

2. 物种S资源量（以用材和薪柴为例）= 物种S生存的生态系统抽样样方所有个体的资源量之和 $\Sigma^{1-n}CD^xH^y$ × 该类型森林生态系统面积

（注：D：胸径，实测；H：高度，实测；C，x，y，为常数，不同种类不同，可查一般林业调查手册）

3. 物种S的种群数量 = （物种S生存的生态系统E的）面积 ×（物种S在生态系统E中的）平均相对丰度

4. 物种的数目 $S = CA$（面积）^{z} 或 $LogS = zLogA + LogC$ (Preston，1962；张知彬，1994）(其中：C，z为常数)

5. 物种消失速度（年）=［种群数量（株）－最小存活种群（50株）］/每年种群减少数量（株/年）

以上关系说明：1. 某一生态系统保存的面积越大，该系统内的种群数量越多，物种数量也越多，物种保存时间越长；2. 某一物种的平均相对丰度越高，该物种保存时间越长。因此，只有保护完整的群落和景观，濒危物种、生态型多样性和等位基因多态性（allelic polymorphism)、所有的当地脊椎动物、未知物种和过程的保护才能实现（Harris，1984；韩兴国，1994)。

[参 考 文 献]

钱迎倩，马克平（主编），1994. 生物多样性研究的原理和方法［M］. 北京：中国科学技术出版社

薛纪如（主编），1995. 高黎贡山国家级自然保护区［M］. 北京：中国林业出版社

李恒，郭辉军，刀志灵（主编），2000. 高黎贡山植物［M］. 北京：科学出版社